

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-279139

(P2001-279139A)

(43) 公開日 平成13年10月10日 (2001. 10. 10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

C 0 9 D 11/00

C 0 9 D 11/00

2 C 0 5 6

B 4 1 J 2/01

B 4 1 M 5/00

E 2 H 0 8 6

B 4 1 M 5/00

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Y 4 J 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-93182(P2000-93182)

(22) 出願日 平成12年3月30日(2000. 3. 30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大島 賢司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 2C056 EA01 EA05 FA07 FA13 FC01

2H086 BA54 BA55 BA59 BA60 BA62

4J039 AD10 BA04 BC02 BC05 BC19

BC57 BC61 BE22 DA02 EA10

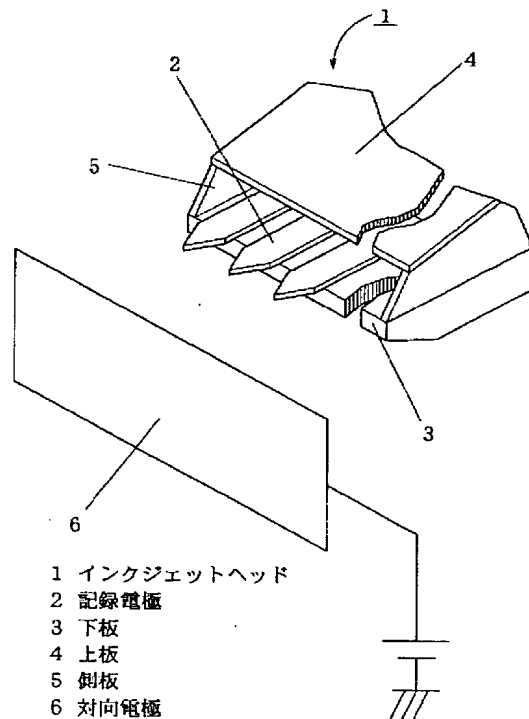
EA42 EA44 EA46 EA47 GA24

(54) 【発明の名称】 静電インクジェット記録装置用ブラックインク及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 インク中の顔料が正極性の高いゼータ電位を有し、高濃度のドットを高速で安定して印字することが可能な、静電インクジェット記録装置用ブラックインク及びその製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 インクを複数の記録電極2が配置された記録ヘッドに導入し、前記記録電極2と前記記録電極2に対向して配置された対向電極6との間に電圧を印加し、前記インクに静電力を作用させることで、前記記録ヘッドより前記インクを飛翔させ記録を行う静電型インクジェット記録装置用のブラックインクであって、25℃における体積抵抗率が $1.0^7 \Omega \cdot m \sim 1.0^{11} \Omega \cdot m$ であり、少なくとも、炭化水素系溶剤を主成分とする高電気絶縁性の分散媒とカーボンブラック顔料とフタロシアニンブルー顔料と合成樹脂とを含む。



- 1 インクジェットヘッド
- 2 記録電極
- 3 下板
- 4 上板
- 5 側板
- 6 対向電極

## 【特許請求の範囲】

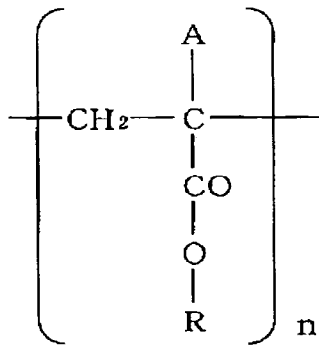
【請求項1】複数の記録電極が配置された記録ヘッドにカーボンブラック顔料を分散させたインクを導入し、前記記録電極と前記記録電極に対向して配置された対向電極との間に電圧を印加し、前記記録ヘッドより突出させた前記記録電極の先端からインク滴を前記対向電極に向けて飛翔させる静電インクジェット記録装置用ブラックインクであって、

炭化水素系溶剤を主成分とする分散媒に、前記カーボンブラック顔料、フタロシアニンブルー顔料、及び炭化水素系樹脂、アルキド樹脂、アクリル系樹脂の内1以上からなる合成樹脂を含有させ、得られるインク液の25℃における体積抵抗率が $10^7\Omega\cdot m\sim 10^{11}\Omega\cdot m$ にしたことを特徴とする静電インクジェット記録装置用ブラックインク。

【請求項2】前記分散媒が金属石鹸を含むことを特徴とする請求項1に記載の静電インクジェット記録装置用ブラックインク。

【請求項3】前記合成樹脂が下記一般式(I)で表される構造単位を含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の静電インクジェット記録装置用ブラックインク。

【化1】



(Aは水素原子、メチル基又はエチル基であり、Rは炭素数4～22の直鎖状又は分岐状のアルキル基並びに置換基を有する直鎖状又は分岐状のアルキル基、nは構成単位の重合度である。)

【請求項4】前記分散媒が脂肪族炭化水素系溶剤であって、かつ25℃における体積抵抗率が $10^{11}\Omega\cdot m\sim 10^{14}\Omega\cdot m$ 、沸点が150～350℃の範囲であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の静電インクジェット記録装置用ブラックインク。

【請求項5】前記フタロシアニンブルー顔料の含有量が、前記カーボンブラック顔料と前記フタロシアニンブルー顔料の総量に対して、3～20重量%の範囲であることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の静電インクジェット記録装置用ブラックインク。

【請求項6】合成樹脂、金属石鹸、分散剤その他の補助添加剤を所定粘度範囲になるように分散媒に混合溶解する工程と、前記工程で得られた混合液にカーボンブラッ

ク顔料とフタロシアニンブルー顔料を所定量加え、ビーズミル、アトライター、ボールミル、ペイントシェイカー等の分散機を用いて、色材が分散されたインクの濃縮液を作製する工程と、前記工程で得られた濃縮液を所定濃度まで分散媒で希釈する工程とを有することを特徴とする静電インクジェット記録装置用ブラックインクの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、静電インクジェット記録装置に適用される静電インクジェット記録装置用ブラックインク及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】インクを記録媒体に飛翔させ記録ドットを形成することにより印字を行うインクジェット記録法は、カラー化が容易で普通紙に直接記録できるノンインパクト記録法として関心を集めており、この方式を用いたプリンターが種々実用化されている。

【0003】インクジェット記録法の一つとして、記録媒体に対向して配置された複数の記録電極と記録媒体の背面に配置された対向電極とに電圧を印加し、両電極間に生じた電位差により、記録電極上に供給されたインクに静電力を作用させ、インクを記録媒体上に飛翔させる、静電型のインクジェット記録法がある。

【0004】このインクジェット記録法を用いた静電インクジェット記録装置（インクジェットプリンター）は、例えば、“インクジェット記録技術”、株式会社トリケpps発行（1989年）に紹介されている。

【0005】このような静電インクジェット記録装置における、ドロップオンデマンド型のフルカラー記録ヘッドの一例が、例えば特開昭58-215253号公報や、電気通信学会論文誌のVol. J68-C, 2（1985年）第93ページから第100ページに開示、発表されている。この方式は、従来のインクジェットヘッドにおけるノズルの代わりに、内壁に多数の記録電極を有する細長いスリット状のインク吐出口を用いている。このため、インクを目詰まりに対する心配が少なく、またヘッドの構成が単純であることにより製造コストの低減が期待でき、記録媒体の幅方向の広範囲をカバーできる長さの、いわゆる長尺ラインヘッドを実現するためにも有効な方法である。

【0006】この静電インクジェット記録装置においては、有機溶剤に染料を溶解した油性インクが好適に用いられ、インクの構成材料に関しては詳細に開示されていないが、電気通信学会論文誌のVol. J68-C, 2, pp. 93-100,（1985年）に見られる例では、体積抵抗率（電気抵抗率）が $10^5\sim 10^6\Omega\cdot m$ 、表面張力が22mN/m、粘度が3.1～6.9cPのもの性値を有するインクが用いられている。

【0007】しかし、油性インクは、他のインクジェット

方式において一般に用いられている水性インクと比較し表面張力が低いために、記録紙への浸透性が非常に大きく、特に普通紙に印字を行う場合において、印字濃度の低下やにじみ、裏写りを生じやすいという問題があった。

【0008】このような静電インクジェット記録装置の印字濃度等の問題に関して、例えば以下のような技術が開示されている。

【0009】(1) 特開平9-118015号公報(以下イ号公報という)には、色材粒子が電気絶縁性の高い液体中に分散されたインクを用い、インク室内に設けた電気泳動電極により形成される電界電圧を制御して、吐出電極先端の吐出部に色材粒子を集中させ、色材粒子が高濃度に濃縮されたインク滴を飛翔させる静電インクジェット記録装置が開示されている。

【0010】(2) 特開平9-11475号公報(以下ロ号公報という)には、吐出電極を収納するヘッド内のキャビティに設けたトナー濃縮用電極を用いてインク中のトナー粒子を濃縮して吐出させる静電インクジェット記録装置において、トナー粒子を石油溶媒等の絶縁性液体中に分散させ、樹脂やワックスからなるバインダもしくはカーボンブラック等の色剤顔料、分散剤、帯電制御剤などを含有させたインクを用いるものが開示されている。

【0011】(3) 特開平9-193389号公報(以下ハ号公報という)には、電気抵抗率が $10^8 \Omega \cdot m$ 以上の誘電性液体中に、前記誘電性液体に対するゼータ電位が $60 mV$ 以上であり、かつ平均粒径が $0.01$ 及至 $5 \mu m$ の範囲内にある着色材成分を有する固形樹脂粒子を分散させることにより、 $10^6 \Omega \cdot m$ 以上、好ましくは $10^8 \Omega \cdot m$ 以上の電気抵抗率を有するように調整されたインクを使用する例が開示されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記のイ号公報、ロ号公報、及びハ号公報に開示されているようなインクジェット記録方式において用いられる、静電インクジェット記録装置用ブラックインクは、以下のような問題点があった。

【0013】ブラックインク用の顔料としてカーボンブラック顔料が一般に用いられる。このカーボンブラック顔料は、分散媒中に分散させた場合、カラーインクに用いられる有機顔料と比較して、帯電性が非常に小さいか、もしくは負帯電化の傾向が強いため、前述のような要求特性を満足し、かつ顔料が負極性の高いゼータ電位を有するブラックインクを作成することは非常に困難である。

【0014】従って、プラス帯電タイプの顔料インクを用いる方式の印字装置を構成した場合、このようなブラックインクでは、高い応答周波数で、かつ高濃度のインク滴を吐出電極の先端から安定的に吐出させることが困

難なために、にじみが少なくかつ裏写りのないドットを印字面に形成させることができないという問題があった。

【0015】本発明は上記従来の問題点を解決するものであり、吐出電極に印加される電圧に対する周波数応答性を高め、高濃度のインク滴を吐出電極の先端から安定的に吐出させることができ、にじみが少なくかつ裏写りのない高品質の印字を行える静電インクジェット記録装置用ブラックインク及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の静電インクジェット記録装置用ブラックインクは、複数の記録電極が配置された記録ヘッドにカーボンブラック顔料を分散したインクを導入し、前記記録電極と前記記録電極に対向して配置された対向電極との間に電圧を印加し、前記記録ヘッドより突出させた前記記録電極の先端からインク滴を前記対向電極に向けて飛翔させる静電インクジェット記録装置用ブラックインクであって、炭化水素系溶剤を主成分とする分散媒に、前記カーボンブラック顔料、フタロシアニンブルー顔料、及び炭化水素系樹脂、アルキド樹脂、アクリル系樹脂の内1以上からなる合成樹脂を含有させ、得られるインク液の $25^\circ C$ における体積抵抗率が $10^7 \Omega \cdot m \sim 10^{11} \Omega \cdot m$ にして構成されている。

【0017】これによって、吐出電極に印加される電圧に対する周波数応答性を高め、高濃度のインク滴を吐出電極の先端から安定的に吐出させることができ、にじみが少なくかつ裏写りのない高品質の印字を行える静電インクジェット記録装置用ブラックインクを提供することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の静電インクジェット記録装置用ブラックインクは、複数の記録電極が配置された記録ヘッドにカーボンブラック顔料を分散したインクを導入し、前記記録電極と前記記録電極に対向して配置された対向電極との間に電圧を印加し、前記記録ヘッドより突出させた前記記録電極の先端からインク滴を前記対向電極に向けて飛翔させる静電インクジェット記録装置用ブラックインクであって、炭化水素系溶剤を主成分とする分散媒に、前記カーボンブラック顔料、フタロシアニンブルー顔料、及び炭化水素系樹脂、アルキド樹脂、アクリル系樹脂の内1以上からなる合成樹脂を含有させ、得られるインク液の $25^\circ C$ における体積抵抗率が $10^7 \Omega \cdot m \sim 10^{11} \Omega \cdot m$ にして構成されている。

【0019】これによって、以下の作用を有する。

【0020】(1) カーボンブラック顔料及びフタロシアニンブルー顔料を混合して、その量比や、インク液の体積抵抗率を所定範囲に調整して、分散媒中の色材粒子

のゼータ電位を高め、顔料を正極性に帯電させ、吐出電極に印加される電圧に対する周波数応答性を高めることができ、ドットパターンを高速で安定して印字することができる。

【0021】(2)高濃度のインク滴を吐出電極の先端から安定的に吐出させることができるので、にじみが少なくかつ裏写りのない高品質の印字を行うことができる。

【0022】インク液の体積抵抗率が体積抵抗率が $10^{11}\Omega\cdot m$ より低くなると十分な印字濃度を得ることが困難になる。逆に体積抵抗率が $10^7\Omega\cdot m$ を越えると、インクが吐出しにくくなり、電圧に対する周波数応答が著しく低下するという問題が生じるので好ましくない。

【0023】カーボンブラック顔料としては、カラーインデックス名でピグメント・ブラック7に分類される種々のカーボンブラック顔料を用いることができ、特に限定されないが、オイルファーネス法に代表される不完全燃焼法により製造されたカーボンブラック顔料を好適に用いることができる。また、カーボンブラックの塗れ性や分散性を改善する目的で表面酸化処理やブラフト化処理を施したものや、ロジンや界面活性剤等により表面処理を行ったもの等も用いることができる。さらに、ロジンエステル樹脂や塩化ビニル酢酸ビニル樹脂等にカーボンブラック分散させたものを用いても良い。このようなカーボンブラック顔料製品的具体例としては、キャボット・スペシャリティ・ケミカルズ・インク社製のブラックパールズ社の各銘柄、モナーク社のモナーク120の各銘柄(商品名)、リーガル社のリーガル250の各銘柄(商品名)、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ株式会社製のマイクロリス・ブラックCの各銘柄(商品名)、三菱化学株式会社製の三菱カーボンブラックの各銘柄等がある。これらのカーボンブラック製品は、粒子径、比表面積、pH、吸油量等がそれぞれ異なっているため、帯電性、インク化する場合の分散性、体積抵抗率への寄与、合成樹脂との親和性等を総合的に考慮し、最適なものを選択することが好ましい。

【0024】フタロシアニンブルー顔料としては、カラーインデックス名でピグメント・ブルー15、ピグメント・ブルー15:1、ピグメント・ブルー15:2、ピグメント・ブルー15:3、ピグメント・ブルー15:4、ピグメント・ブルー15:6、ピグメント・ブルー16等に分類される種々の銅フタロシアニン顔料を好適に用いることができる。なかでも、より安定性の高いベータ型の銅フタロシアニン顔料であるピグメント・ブルー15:3は、特に好適に用いることができる。また、前記カーボンブラック顔料と同じく、ロジンや界面活性剤等により表面処理を行ったものや、ロジンエステル樹脂や塩化ビニル酢酸ビニル樹脂等にフタロシアニンブルー顔料を分散させたものを用いても良い。このようなフタロシアニンブルー顔料製品的具体例としては、BA

SF社製のヘリオゲン・ブルーDの各銘柄、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ株式会社製のクロモフタール・ブルー4GNP、イルガジン・ブルーXの各銘柄、イルガライト・ブルーの各銘柄、マイクロリス・ブルーCの各銘柄(商品名)、クラリアント・ジャパン株式会社製のホスタパール・ブルーの各銘柄、ファスト・ブルーの各銘柄等がある。

【0025】本発明の静電インクジェット記録装置用ブラックインクにおける、顔料の濃度、すなわちカーボンブラック顔料とフタロシアニン顔料の総濃度は、インクの総量に対して0.5~15重量%、特に好ましくは2~10重量%の範囲であることが好ましい。顔料の濃度が0.5重量%より少なくなると、十分な印字濃度を得られず好ましくない。また、15重量%より多くなると、インクの粘度が著しく増大し、安定なインク吐出が行えなくなる傾向が生じるので好ましくない。

【0026】合成樹脂は、上記顔料を微粒子分散させると共に分散媒中での分散性を向上させること、すなわち分散剤としての機能、並びに、記録媒体への色材の定着性を向上させること、すなわちバインダーとしての機能、および顔料を正極性に帯電させることを目的として加える。このため合成樹脂は、分散媒に可溶もしくは部分的に可溶である必要がある。このような合成樹脂は、好ましくは、分散剤としての効果を考慮すれば、色材との親和性が高いものが良く、また、バインダーとしての効果を考慮すれば樹脂単体では室温で固体であるか、もしくは非常に高粘度の液体であるものが好ましい。このような要求を満たすものであれば、合成樹脂の種類は特に限定されるものではないが、例えば炭化水素系の樹脂、アルキド樹脂、アクリル系樹脂等が好適なものとして挙げられる。

【0027】分散媒の要求特性としては、静電気に対する応答性をよくするために比誘電率を3.0以下とすることが好ましい。さらに、インク吐出口における分散媒の蒸発をできるだけ小さくでき、かつ印字後のインクの速やかな乾燥、定着を行うために、室温において適当な範囲の蒸発速度を有していることが望ましい。また引火を防止するため、少なくとも室温以上の引火点を有していること、さらに、環境および人体に対する安全性が高いことが挙げられる。

【0028】本発明のインクにおける炭化水素系溶剤を主成分とする分散媒は、以上のような要求を満たすものであれば良く、特に限定されるものではないが、炭化水素系溶剤とすることが特に好ましい。

【0029】本実施の形態の静電インクジェット記録装置用ブラックインクは、炭化水素系溶剤を主成分とする高電気絶縁性の分散媒とカーボンブラック顔料とフタロシアニンブルー顔料と合成樹脂とを含み、体積抵抗率を所定範囲にしたものである。にじみが少なく十分な印字濃度の記録画像を得るために色材粒子、合成樹脂、その

他の添加剤を混合した後にインクの体積抵抗率が $10^7 \Omega \cdot m$ 以上、より好ましくは $10^8 \Omega \cdot m$ 以上の体積抵抗率を有しているものを用いる必要がある。また、比誘電率としては3.0以下となるものが好ましい。その他の要求特性としては、インク吐出口における分散媒の蒸発をできるだけ小さくでき、かつ印字後のインクの速やかな乾燥、定着を行うために、室温において適度な範囲の蒸発速度を有していることが望ましい。

【0030】分散媒の主成分となる炭化水素系溶剤としては、低誘電率、高電気絶縁性の例えば、直鎖状もしくは分岐状の脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、及びこれらの炭化水素のハロゲン置換体等であり、特に好ましいものとして、沸点が $150 \sim 350^\circ C$ の範囲にある高純度の脂肪族炭化水素溶剤が挙げられる。市販品としては、エクソン化学社製のアイソパーG、H、L、M、V（商品名）、ノーパー12、13、15（商品名）、出光石油化学社製のIPソルベント1620、2028（商品名）、日本石油化学社製のアイソゾール300、400（商品名）、丸善石油化学社製のマルカゾールR（商品名）等を好適に用いることができる。これらの製品は、極めて純度の高い脂肪族飽和炭化水素溶剤であり、引火点は $40^\circ C$ 以上、 $25^\circ C$ における粘度は $3 \text{ cSt}$ 以下、 $25^\circ C$ における表面張力は $22.5 \sim 28.0 \text{ mN/m}$ 、 $25^\circ C$ における比抵抗は $10^{11} \Omega \cdot m$ 以上である。さらに、反応性が低く安定であり、低毒性で安全性が高く、臭気も少ないという特徴がある。本発明においては、このような炭化水素系溶剤を単独で、もしくは混合物として用いても良く、さらに、前述のような要求特性を満たし、炭化水素系溶剤と相溶性を有する炭化水素系以外の溶剤、例えばシリコンオイル等との混合物を用いても良い。このようなシリコンオイルの具体例としては、低粘度の合成ジメチルポリシロキサンが挙げられ、市販品としては、信越シリコン社製のKF96L（商品名）、東レ・ダウコーニング・シリコン社製のSH200（商品名）等がある。これらのジメチルポリシロキサンは、その分子量により非常に広い粘度範囲のものが入手可能であるが、上述した要求を満たすためには $1 \sim 10 \text{ cSt}$ の範囲のものを用いるのが好ましい。これらのジメチルポリシロキサンは、前記の様な高純度の炭化水素溶剤同様、 $40^\circ C$ 以上の引火点と $10^{11} \Omega \cdot m$ 以上の体積抵抗率を有し、高安定性、高安全性、無臭性といった特徴を有している。

【0031】本発明の請求項2に記載の静電インクジェット記録装置用ブラックインクは、請求項1において、前記分散媒が金属石鹸を含んで構成されている。

【0032】これによって、請求項1の作用に加えて以下の作用を有する。

【0033】(1) 分散媒に可溶な金属石鹸を添加することにより、イオン化した金属石鹸のプラスイオンが顔料表面に選択的に吸着され、顔料表面を正極性に帯電さ

せることができ、色材粒子の分散媒との界面状態をさらに容易に調整できるという作用を有する。

【0034】(2) より確実かつ効果的に顔料を帯電させることが可能となると共に、その添加量により顔料のゼータ電位並びにインクの体積抵抗率を調整することが可能となる。さらに合成樹脂と組み合わせると、顔料に正極性の高いゼータ電位を与えることができる。

【0035】金属石鹸としては、脂肪族炭化水素系溶剤を主成分とする高電気絶縁性の分散媒に対する溶解性の点から、炭素数 $6 \sim 12$ の脂肪酸成分により構成されるものが好ましい。特に、カウリブタノール値の非常に低い(30未満)の高純度の脂肪族炭化水素溶剤に対しても高い溶解性を有していること、および顔料を帯電させる効果が高いことから、ナフテン酸およびオクチル酸を脂肪酸成分とする金属石鹸が特に好ましい。これら金属石鹸の金属原子としては、マンガン、鉛、亜鉛、カルシウム、アルミニウム、ジルコニウム、銅、鉄等が使用可能である。好ましい金属石鹸の具体例としては、ナフテン酸マンガン、ナフテン酸鉄、ナフテン酸ニッケル、ナフテン酸ジルコニウム、オクチル酸マンガン、オクチル酸鉄、オクチル酸ニッケル、オクチル酸ジルコニウム等がある。

【0036】金属石鹸の濃度は、インクの総量に対して $0.001 \sim 2.0$ 重量%の範囲であることが好ましい。これは金属石鹸の濃度が $0.001$ 重量%より少ないと、色材粒子に高いゼータ電位を付与する効果がほとんどなく、 $2.0$ 重量%より多いとインクの体積抵抗率低下のため、印字濃度が低下する傾向が生じるため、何れも好ましくない。

【0037】本発明の請求項3に記載の静電インクジェット記録装置用ブラックインクは、請求項1又は2において、前記合成樹脂が下記一般式(I)で表される構造単位を含んでいる。

【0038】(化1)

(Aは水素原子、メチル基又はエチル基であり、Rは炭素数 $4 \sim 22$ の直鎖状又は分岐状のアルキル基並びに置換基を有する直鎖状又は分岐状のアルキル基、nは構成単位の重合度である。)

これによって、請求項1又は2の作用に加えて、以下の作用を有する。

【0039】(1) 合成樹脂が一般式(I)で表される構造単位を有しているので、脂肪族炭化水素系溶剤を主成分とする分散媒との親和性を特に高めることができ、顔料の分散媒中への分散性を効果的に向上させることができる。

【0040】(2) 顔料に正極性の高いゼータ電位を与え、記録媒体への顔料の結着性を高めるという作用を有する。

【0041】静電インクジェット記録装置用ブラックインクにおける合成樹脂の濃度は、インクの総量に対し

て、0.01～20重量%、特に好ましくは1～15重量%の範囲であることが好ましい。合成樹脂の濃度が0.01重量%より少なくなると、色材粒子の分散性を向上させる効果、または記録媒体への色材粒子の定着性を向上させる効果、および顔料を帯電させる効果がほとんどなく、また20重量%より多いとインクの粘度が増大し安定なインク吐出が行えなくなる傾向が生じるので何れも好ましくない。

【0042】一般式(I)におけるアルキル基は4～22の炭素原子を有するものが好ましい。このような合成樹脂を構成する構成単位の数には特に限定されるものではなく、コポリマー、ターポリマー、テトラポリマー等の共重合体でも良い。この時、合成樹脂が分散媒に溶媒和され十分な溶解性が得られるためには、各構成単位の化学構造およびそれらの構成比率により、合成樹脂が脂肪族炭化水素系溶剤を主成分とする分散媒と類似の構造、もしくは同様の極性を持つようにする必要がある。このような条件が満たされる限り、例えば、メチルアクリレート/オクタデシルアクリレート、スチレン/ドデシルアクリレート、スチレン/トリデシルアクリレート、ドデシルメタクリレート/ブチルアクリレート、オクチルメタクリレート/ブチルアクリレート、ドデシルメタクリレート/グリシジルメタクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート/アクリル酸、イソデシルメタクリレート/ジエチルアミノエチルメタクリレート、ドデシルメタクリレート/ジメチルアミノエチルメタクリレート、ドデシルメタクリレート/ジエチルアミノエチルメタクリレート、ドデシルメタクリレート/p-メチルスチレン、ドデシルメタクリレート/p-ジメチルアミノスチレン等のコポリマー、ドデシルメタクリレート/イソデシルメタクリレート/メチルメタクリレート、オクタデシルメタクリレート/シクロヘキシルアクリレート/メタクリル酸、オクチルアクリレート/クロトン酸/ドデシルメタクリレート、グリシジルメタクリレート/オクタデシルメタクリレート/ドデシルメタクリレート、ドデシルメタクリレート/オクチルメタクリレート/グリシジルメタクリレート、イソデシルメタクリレート/オクタデシルメタクリレート/アクリル酸、p-メチルスチレン/テトラデシルメタクリレート/イソブチルメタクリレート、スチレン/オクタデシルメタクリレート/ジメチルアミノメチルメタクリレート、スチレン/ドデシルアクリレート/トリデシルアクリレート、p-メチルスチレン/イソブチルメタクリレート/2-エチルヘキシルアクリレート、p-tert-ブチルスチレン/イソブチルメタクリレート/2-エチルヘキシルアクリレート、メチルアクリレート/オクタデシルアクリレート/テトラオキシエチルアクリレート等のターポリマー、N-ビニルピロリドン/ブチルアクリレート/ドデシルメタクリレート/オクタデシルメタクリレート、アクリル酸/オクタデシルアクリレート/メチルメタクリ

レート/イソデシルアクリレート等のテトラポリマーなどのランダムポリマー、ブロックポリマー、グラフトポリマー等を好適に用いることが出来る。

【0043】本発明の請求項4に記載の静電インクジェット記録装置用ブラックインクは、請求項1乃至3のいずれか1項において、前記分散媒が脂肪族炭化水素系溶剤であって、かつ25℃における体積抵抗率が $10^{11}\Omega \cdot m \sim 10^{14}\Omega \cdot m$ 、沸点が150～350℃の範囲であるように構成されている。

【0044】これにより請求項1乃至3のいずれか1項の作用の他以下の作用を有する。

【0045】(1)脂肪族炭化水素系溶剤を分散媒として用い、かつ沸点を所定範囲とすることで、インクの室温における蒸発速度を所定の範囲となるようにしているので、インク臭気の発生を抑制すると共に、印字後のインクの速やかな乾燥、定着を行うという作用を有する。

【0046】(2)体積抵抗率が所定範囲となる分散媒を用いるので、インクの体積抵抗率が $10^7\Omega \cdot m$ 以上に調整することが可能になり、にじみが少なく十分な印字濃度の記録画像を得ることができる。

【0047】ここで、脂肪族炭化水素系溶剤の体積抵抗率が $10^{11}\Omega \cdot m$ より少ないと、インクの体積抵抗率が $10^7\Omega \cdot m$ 以上に調整するのが困難となる。

【0048】また、沸点が150℃より低いと分散媒の蒸発が激しく、安定な吐出を行うことが困難となり、逆に350℃を越えると、印字後の分散媒の蒸発速度が遅くなり、インクの速やかな乾燥、定着を行うことが困難になる。

【0049】本発明の請求項5に記載の静電インクジェット記録装置用ブラックインクは、請求項1乃至4のいずれか1項において、前記フタロシアニンブルー顔料の含有量が、前記カーボンブラック顔料と前記フタロシアニンブルー顔料の総量に対して、3～20重量%の範囲である。

【0050】これによって、請求項1乃至4のいずれか1項の作用に加えて以下の作用を有する。

【0051】(1)最小限度のフタロシアニン顔料の添加量で、効果的に顔料に正極性の高いゼータ電位を与えるという作用を有する。

【0052】フタロシアニンブルー顔料の配合比率が1重量%より少なくなると、カーボンブラック顔料を主成分とする顔料を正極性に帯電させる効果が小さく、また、30重量%より多くなると、フタロシアニン顔料の配合量に対する顔料のゼータ電位の上昇率が小さくなり、またブラックインクとしての色相が損なわれるおそれがあり好ましくない。

【0053】本発明の請求項6に記載の静電インクジェット記録装置用ブラックインクの製造方法は、合成樹脂、金属石鹸、分散剤その他の補助添加剤を所定粘度範囲になるように分散媒に混合溶解する工程と、前記工程

で得られた混合液にカーボンブラック顔料とフタロシアニンブルー顔料を所定量加え、ビーズミル、アトライター、ボールミル、ペイントシェイカー等の分散機を用いて、色材が分散されたインクの濃縮液を作製する工程と、前記工程で得られた濃縮液を所定濃度まで分散媒で希釈する工程をとを有して構成されている。

【0054】これによって、以下の作用を有する。

【0055】(1)カーボンブラック顔料、フタロシアニンブルー顔料、合成樹脂、金属石鹸、分散剤その他の補助添加剤を含む混合物を分散媒中で所定粘度で混合粉砕することにより、各顔料の粒子を分散媒中に微小分散させることができると共に、顔料粒子を効果的に帯電させることができるという作用を有する。

【0056】(2)カーボンブラック顔料を色材の主成分とし、フタロシアニン顔料を混合し、分散させたインクを作製することによって、顔料としてカーボンブラックのみを用いてインクを作製した場合には困難であった、正極性の高いゼータ電位を有する顔料が分散した静電インクジェット記録装置用のブラックインクを作製することができる。

【0057】本実施の形態における基本的な構成材料は以上のようなものであるが、このほかにその他の樹脂、分散剤、界面活性剤、ワックス、染料等の添加剤を適宜加えても良い。ただし、このとき、インクの体積抵抗率が $10^7 \Omega \cdot m$ より低くならないように注意する必要がある。

【0058】次に、インクの作成方法について説明する。インクの作製は、種々の一般的な顔料インクの作製プロセスにより行うことができ、例えば、合成樹脂、金属石鹸、分散剤その他の補助添加剤を適当な粘度範囲に

なるように分散媒に混合溶解したものにカーボンブラック顔料とフタロシアニンブルー顔料を加え、ビーズミル、アトライター、ボールミル、ペイントシェイカー等の分散機を用いて、数時間から数十時間程度混合粉砕することにより、数百nm～数 $\mu m$ 程度の色材が分散されたインクの濃縮液を作製した後、使用する際の所定濃度まで分散媒で希釈しインクを作製する方法がある。

【0059】また、前述のように、金属石鹸の添加により顔料のゼータ電位およびインクの体積抵抗率を調整する場合には、合成樹脂、分散剤その他の補助添加剤を適当な粘度範囲になるように分散媒に混合溶解したものにカーボンブラック顔料とフタロシアニンブルー顔料を加え、同様に作製したインク濃縮液もしくはインクに適量の金属石鹸を加える方法が好ましい。

【0060】上記の様な材料および作製方法により、カーボンブラック顔料を色材の主成分とし、フタロシアニン顔料を含む顔料分散インクを作製することによって、顔料としてカーボンブラックのみを用いてインクを作製した場合には困難であった、正極性の高いゼータ電位を有する顔料が分散した静電型インクジェット記録装置用のブラックインクを作製することができる。

【0061】

【実施例】次に、本実施の形態をさらに具体化した実施例1～9について説明する。

【0062】(表1)は実施例1～9及び比較例1～3で用いたインクの組成及びゼータ電位及び評価を示している。

【0063】

【表1】

	インク名	インク組成【( )内の数字は重量%】						ゼータ電位 (mV)	印字 評価
		分散媒	カーボン ブラック顔料	ヘリオゲン ブルー顔料	樹脂	金属石鹸	顔料の総重量に対する ヘリオゲンブルー顔料の比率		
実施例1	A	マルカゾールR (92.5)	モノーク120(2.7)	ヘリオゲンブルー D7072DD(0.3)	樹脂a(4.5)	無し	10%	90	○
実施例2	B	マルカゾールR (92.5)	モノーク120(2.9)	ヘリオゲンブルー D7072DD(0.09)	樹脂a(4.5)	無し	3%	65	○
実施例3	C	マルカゾールR (92.5)	モノーク120(2.4)	ヘリオゲンブルー D7072DD(0.6)	樹脂a(4.5)	無し	20%	105	○
実施例4	D	マルカゾールR (92.5)	モノーク120(2.1)	ヘリオゲンブルー D7072DD(0.9)	樹脂a(4.5)	無し	30%	105	○
比較例1	E	マルカゾールR (92.5)	モノーク120(3.0)	無し	樹脂a(4.5)	無し	0%	-12	×
実施例5	F	IPカバート 1620(92.43)	リガ1250(2.76)	ヘリオゲンブルー D7072DD(0.24)	樹脂a(4.5)	カバール酸 シリウム(0.07)	8%	105	○
実施例6	G	IPカバート 1620(92.43)	リガ1250(2.55)	ヘリオゲンブルー D7072DD(0.45)	樹脂a(4.5)	カバール酸 シリウム(0.07)	15%	130	○
実施例7	H	IPカバート 1620(92.43)	リガ1250(2.34)	ヘリオゲンブルー D7072DD(0.66)	樹脂a(4.5)	カバール酸 シリウム(0.07)	22%	135	○
比較例2	I	IPカバート 1620(92.43)	リガ1250(3.0)	無し	樹脂a(4.5)	カバール酸 シリウム(0.07)	0%	28	×
実施例8	J	アパ-G (93.45)	リガ1250(2.70)	ヘリオゲンブルー D7072DD(0.30)	樹脂b(3.5)	カバール酸 シリウム(0.05)	10%	120	○
実施例9	K	アパ-G (93.45)	リガ1250(2.70)	ヘリオゲンブルー D7072DD(0.30)	炭化水素 樹脂(3.5)	カバール酸 シリウム(0.05)	10%	80	○
比較例3	L	アパ-G (93.45)	リガ1250(0.30)	無し	樹脂b(3.5)	カバール酸 シリウム(0.05)	0%	24	×

【0064】（実施例1）丸善石油化学製の高純度脂肪族炭化水素溶剤であるマルカゾールR（商品名）、63.75gに、前記一般式（1）で表される構造単位を含む合成樹脂である、p-メチルスチレン/イソブチルメタクリレート/2-エチルヘキシルアクリレート共重合体（重量平均分子量55000、以下樹脂aと称す）6.75gを加え、樹脂aが完全に溶解するまで室温で混合攪拌した。ここで、樹脂aは、56℃のガラス転移温度を有し、高純度の脂肪族炭化水素溶剤に対して良好な溶解性を有していた。この混合溶液に、キャボット・スペシャルティ・ケミカルズ・インク社製のカーボンブラック顔料であるモノーク120（商品名）：4.05gとBASF社製のフタロシアニンブルー顔料であるヘリオゲンブルーD7072DD：0.45gとを、直径1mmのジルコニア製ビーズと共にメノウ製の粉碎容器に入れ、遊星型ボールミル装置で24時間混合粉碎し、顔料濃度6.0%の顔料分散液を作製した。この顔料分散液をマルカゾールR（商品名）で希釈し、（表1）に示すようなインクA（マルカゾールR：92.5重量%、モノーク120：2.7重量%、ヘリオゲンブルーD7072DD：0.3重量%、樹脂a：4.5重量%）を作成した。

【0065】インクAの体積抵抗率は $10^8 \Omega \cdot m$ 以上、顔料のゼータ電位は+90mVであった。ここで、体積抵抗率の測定には、キースレー6517型高抵抗系（商品名）および東洋真空工業1型液体電気抵抗測定用電極（商品名）を用い25℃の恒温槽中で行った。ゼータ電位の測定には、大塚電子ELS-6000型ゼータ電位計（商品名）を用い、分散媒（本実施例ではマルカ

ゾールR）で約1000倍に希釈したインクを25℃に保持した低誘電率用測定セルに導入して測定した。

【0066】なお、これらのもの性値の測定条件は以下の実施例および比較例についても同様である。

【0067】このインクAを次のような静電型インクジェットヘッドを用いて吐出させ、印字の状態を評価した。

【0068】図1は、本実施例における静電インクジェット記録装置用ブラックインクの評価に用いた静電インクジェットヘッドの構成を示す斜視図である。

【0069】図1において、1はインクジェットヘッド、2はインクに記録信号となる電圧パルスを与えてインク液滴を吐出させるための金属製の記録電極、3は複数の記録電極2が形成されたプラスチック製の基板、4は同じくプラスチック製の上板、5は同じくプラスチック製の側板、6は記録電極2に対向して配置された金属製の対向電極である。

【0070】また、インクジェットヘッド1と対向電極6との間には、対向電極に密着する形で、記録媒体である記録紙（図示せず）がインクジェットヘッド1の長手方向と垂直に移動可能に配置される。図1において、下板3と上板4および側板5は、細長いスリット状のインク吐出口を形成しており、ヘッド背面に形成されたインク流路（図示せず）から供給されたインク（図示せず）はこのスリット状のインク吐出口に充填され、記録電極2先端と上板4の間でメニスカスを形成する。

【0071】本実施例においては、下板3と上板4との間隔すなわちスリット幅は約150μm、記録電極2の幅は約60μm、記録電極2の配列間隔は約85μm、



記録電極2先端と記録紙との間隔は約1mmとしたものを用いた。このような構成のインクジェットヘッドにおいて、対向電極6には常に一定のマイナス電圧を印加し、記録電極2との間に一定のバイアス電界を形成しておき、記録紙をインクジェットヘッド1の長手方向と垂直に移動させながら、記録電極2に記録信号となるプラスの電圧パルスを一一定の周波数で印加することで、記録電極2の先端より対向電極6に向かって静電引力によりインク滴を吐出させ、記録紙上に一定の周期のドットを形成する。

【0072】このインクジェットヘッドを用いて、インクAについて、対向電極電圧-1kV、記録電極電圧+500V、記録周波数2kHzの条件で、コピー用紙に連続してドット印字を行い、記録周波数への応答性と印字濃度（光学濃度）を評価した。この結果、光学濃度は1.4以上であり、光学顕微鏡観察による官能評価でも市販のインクジェットプリンター以上の濃度を有する、滲みの少ない均一なドットが記録周波数に対応した周期でドット抜けなく安定に記録されていた。

【0073】（表1）はインクの組成とゼータ電位および印字評価結果の一覧である。ここで、印字評価の項は、2kHzの記録周波数で光学濃度1.4以上のドット記録が安定に行われ、かつ記録物のドット抜けが市販のインクジェットプリンターと同様に0.05%未満の場合を○で表し、それ以外の場合、すなわち吐出応答周波数が2kHz未満であった場合、もしくはドット抜けが0.05%以上であった場合、もしくは連続安定記録が出来なかった場合を×で表す。以下の実施例および比較例についても同様である。

【0074】（実施例2～4）実施例1と同一の原料および手法で、カーボンブラック顔料とフタロシアニンブルー顔料の配合比率を変えた3種類のインクB～Dを作製し、実施例1と同様に印字評価を行った。各インクの組成とゼータ電位および評価結果は（表1）のようである。またインクB～Dは何れも $10^8 \Omega \cdot m$ 以上の体積抵抗率を有していた。（表1）に示すように、何れも高い正極性のゼータ電位を有し、良好な印字結果が得られた。

【0075】（比較例1）フタロシアニンブルー顔料を配合しない以外は、実施例1と同一の原料および手法でインクEを作製し、実施例1と同様に印字評価を行った。各インクの組成とゼータ電位および評価結果は（表1）の様である。また、インクEは $10^8 \Omega \cdot m$ 以上の体積抵抗率を有していた。（表1）の様に、顔料のゼータ電位は-12mVと実施例1～4と比較し非常に低い値であり、インクが安定吐出できず、実施例1～4の様な良好な印字結果を得ることができなかった。

【0076】（実施例5）出光石油化学製の高純度脂肪族炭化水素溶剤であるIPソルベント1620（商品名）：63.7gに、樹脂a：6.75gと金属石鹸で

あるオクチル酸ジルコニウム：0.11gを加え、樹脂aとオクチル酸ジルコニウムが完全に溶解するまで室温で混合攪拌した。この混合溶液と、キャボット・スペシャリティー・ケミカルズ・インク社製のカーボンブラック顔料であるリーガル250：4.14g（商品名）とBASF社製のフタロシアニンブルー顔料であるヘリオゲンブルーD7072DD（商品名）：0.36gとを直径1mmのジルコニア製ビーズと共にメノウ製の粉碎容器に入れ、遊星型ボールミル装置で24時間混合粉碎し、顔料濃度6.0%の顔料分散液を作製した。この顔料分散液をIPソルベント1620（商品名）で希釈し、（表1）に示す組成のインクF（IPソルベント1620：92.43重量%、リーガル250：2.76重量%、ホスタバーム・ブルー：0.24重量%、樹脂a：4.5重量%、オクチル酸ジルコニウム：0.07重量%）を作成し、実施例1と同様に印字評価を行った。

【0077】インクFのゼータ電位および評価結果は（表1）の様である。また、インクFは $10^7 \Omega \cdot m$ 以上の体積抵抗率を有していた。インクFは、（表1）の様に高い正極性のゼータ電位を有し、良好な印字結果が得られた。

【0078】（実施例6、7）実施例5と同一の原料および手法で、カーボンブラック顔料とフタロシアニンブルー顔料の配合比率を変えた2種類のインクG、Hを作製し、実施例5と同様に印字評価を行った。各インクの組成とゼータ電位および評価結果は（表1）の様である。またインクG、Hは何れも $10^7 \Omega \cdot m$ 以上の体積抵抗率を有し、（表1）の様に何れも高い正極性のゼータ電位を有し、良好な印字結果が得られた。

【0079】（比較例2）フタロシアニンブルー顔料を配合しない以外は、実施例5と同一の原料および手法でインクIを作製し、実施例1と同様に印字評価を行った。インクIの組成とゼータ電位および評価結果は（表1）の様である。また、インクEは $10^7 \Omega \cdot m$ 以上の体積抵抗率を有していた。（表1）の様に、顔料のゼータ電位は28mVと実施例5～7と比較し非常に低い値であり、実施例5～7の様な良好な印字結果を得ることができなかった。

【0080】（実施例8）エクソン化学製の高純度脂肪族炭化水素溶剤であるアイソパーG（商品名）65.18gに、前記一般式（I）で表される構造単位を含む合成樹脂である、ドデシルメタクリレート／ジェチルアミノエチルメタクリレート共重合体（重量平均分子量8000、以下樹脂bと称す）：5.25gを加え、樹脂bが完全に溶解するまで室温で混合攪拌した。樹脂bは、樹脂aと同様に、高純度の脂肪族炭化水素溶剤に対して良好な溶解性を有していた。この混合溶液と、キャボット・スペシャリティー・ケミカルズ・インク社製のカーボンブラック顔料であるリーガル250（商品名）：

10

20

30

40

50

4. 05 gと、BASF社製のフタロシアニンブルー顔料であるヘリオゲンブルーD7072DD（商品名）：0.45 gとを直径1 mmのジルコニア製ビーズと共にメノウ製の粉碎容器に入れ、遊星型ボールミル装置で24時間混合粉碎し、顔料濃度6.0%の顔料分散液を作製した。この顔料分散液をアイソパーG（商品名）で希釈したものに、金属石鹸であるオクチル酸ジルコニウムを添加し、（表1）に示す組成のインクJ（アイソパーG：93.45重量%、リーガル250：2.70重量%、ヘリオゲンブルーD7072DD：0.30重量%、樹脂b：3.5重量%、オクチル酸ジルコニウム：0.05重量%）を作製し、実施例1と同様に印字評価を行った。

【0081】インクJのゼータ電位および評価結果は（表1）の様である。また、インクJは $10^7 \Omega \cdot m$ 以上の体積抵抗率を有していた。インクJは、（表1）の様に高い正極性のゼータ電位を有し、良好な印字結果が得られた。

【0082】（実施例9）樹脂aの代わりに、高純度の脂肪酸炭化水素溶剤に可溶で、前記一般式（I）で表される構造単位を含まない、炭化水素樹脂（数平均分子量750、ガラス転移点81℃）を用いた以外は、実施例8と同様の材料および作成方法でインクKを作製し、実施例1と同様に印字評価を行った。

【0083】インクKのゼータ電位および評価結果は（表1）の様である。また、インクKの体積抵抗率は $10^7 \Omega \cdot m$ 以上であった。インクKは、（表1）の様にインクJと比較すると低い、高い正極性のゼータ電位を有し、良好な印字結果が得られた。

【0084】（比較例3）フタロシアニンブルー顔料を配合しない以外は、実施例8と同一の原料および手法でインクLを作製し、実施例1と同様に印字評価を行った。インクLの組成とゼータ電位および評価結果は（表1）の様である。また、インクLは $10^7 \Omega \cdot m$ 以上の体積抵抗率を有していた。（表1）の様に、顔料のゼータ電位は実施例8と比較し非常に低い値であり、良好な印字結果を得ることができなかった。

【0085】以上の実施例1～9および比較例1～3で示したように、25℃における体積抵抗率が $10^7 \Omega \cdot m$ 以上であり、少なくとも、炭化水素系溶剤を主成分とする高電気絶縁性の分散媒とカーボンブラック顔料とフタロシアニンブルー顔料と樹脂とを含むことを特徴とするブラックインクでは、顔料が正極性に帯電し高いゼータ電位を有しており、この結果、高い応答周波数で、かつ高濃度のドットを安定に印字することが可能である。さらに、前記分散媒に可溶な金属石鹸および前記一般式（I）で表される構造単位を含む合成樹脂を用いることによって、顔料をより高ゼータ電位化できることが分かる。

【0086】また、このような優れた特性を示した上記

実施例のインクにおける、フタロシアニンブルー顔料の配合比は、カーボンブラック顔料とフタロシアニンブルー顔料の総量に対して、3～30重量%の範囲であるが、配合比が20%を越えると、顔料のゼータ電位はほとんど上昇しておらず、前述の様に、色相等を考慮し、フタロシアニン顔料の添加量をできるだけ少なくし、効果的に顔料に正極性の高いゼータ電位を与えるという観点から、フタロシアニンブルー顔料の特に好適な配合比は3～20%であると言える。

【0087】

【発明の効果】本発明の請求項1に記載の発明によれば、これにより以下の効果を有する。

【0088】（1）それぞれ性質の異なるカーボンブラック顔料及びフタロシアニンブルー顔料を混合して、その量比や、インク液の体積抵抗率を所定範囲に調整して、分散媒中の色材粒子のゼータ電位を高め、顔料を正極性に帯電させることができ、吐出電極に印加される電圧に対する周波数応答性を高め、ドットパターンを高速で安定して印字することができる。

【0089】（2）高濃度のインク滴を吐出電極の先端から安定的に吐出させることができるので、にじみが少なくかつ裏写りのない高品質の印字を行うことができる。

【0090】本発明の請求項2に記載の発明によれば、これによって、請求項1の効果に加えて以下の効果を有する。

【0091】（1）金属石鹸を分散媒に添加することにより、イオン化した金属石鹸のプラスイオンが顔料表面に選択的に吸着され、顔料表面を正極性に帯電させることができ、色材粒子の分散媒との界面状態をさらに容易に調整できるという作用を有する。

【0092】（2）より確実かつ効果的に顔料を帯電させることが可能となると共に、その添加量により顔料のゼータ電位並びにインクの体積抵抗率を調整することが可能となる。さらに合成樹脂と組み合わせると、顔料に正極性の高いゼータ電位を与えることができる。

【0093】本発明の請求項3に記載の発明によれば、これによって、請求項1又は2の効果に加えて、以下の効果を有する。

【0094】（1）合成樹脂が一般式（I）で表される構造単位を有しているので、脂肪酸炭化水素系溶剤を主成分とする分散媒との親和性を特に高めることができ、顔料の分散媒中への分散性を効果的に向上させることができる。

【0095】（2）顔料に正極性の高いゼータ電位を与え、記録媒体への顔料の結着性を高めるという作用を有する。

【0096】本発明の請求項4に記載の発明によれば、これによって、請求項1乃至3のいずれか1項の効果の他以下の効果を有する。

【0097】(1) 脂肪族炭化水素系溶剤を分散媒として用い、かつ沸点を所定範囲とすることで、インクの室温における蒸発速度を所定の範囲となるようにしているので、インク臭気の発生を抑制すると共に、印字後のインクの速やかな乾燥、定着を行うという作用を有する。

【0098】(2) 体積抵抗率が所定範囲となる分散媒を用いるので、インクの体積抵抗率を $10^7 \Omega \cdot m$ 以上に調製することが可能となり、にじみが少なく十分な印字濃度の記録画像を得ることができる。

【0099】本発明の請求項5に記載の発明によれば、10 これによって、請求項1乃至4のいずれか1項の効果に加えて以下の効果を有する。

【0100】(1) 最小限度のフタロシアニン顔料の添加量で、効果的に顔料に正極性の高いゼータ電位を与えるという作用を有する。

【0101】本発明の請求項6に記載の発明によれば、これにより以下の効果を有する。

【0102】(1) カーボンブラック顔料、フタロシアニンブルー顔料、合成樹脂、金属石鹸、分散剤その他の補助添加剤を含む混合物を分散媒中で所定粘度で混合粉 20 砕することにより、各顔料の粒子を分散媒中に微小分散

させることができると共に、顔料粒子を効果的に帯電させることができるという作用を有する。

【0103】(2) カーボンブラック顔料を色材の主成分とし、フタロシアニン顔料を混合し、分散させたインクを作製することによって、顔料としてカーボンブラックのみを用いてインクを作製した場合には困難であった、正極性の高いゼータ電位を有する顔料が分散した静電インクジェット記録装置用のブラックインクを作製することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例における静電インクジェット記録装置用ブラックインクの評価に用いた静電インクジェットヘッドの構成を示す斜視図

#### 【符号の説明】

- 1 インクジェットヘッド
- 2 記録電極
- 3 下板
- 4 上板
- 5 側板
- 6 対向電極

【図1】

